

PUBLICATION NUMBER : 08003564
PUBLICATION DATE : 09-01-96

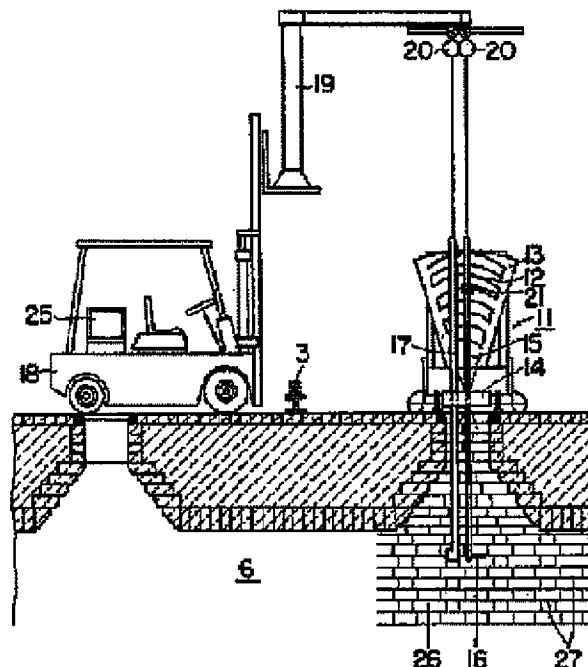
APPLICATION DATE : 22-06-94
APPLICATION NUMBER : 06164710

APPLICANT : SUMITOMO METAL IND LTD;

INVENTOR : SAJI TAKAFUMI;

INT.CL. : C10B 29/06

TITLE : METHOD FOR REPAIRING OVEN
WALL IN LOWER PART OF COAL
CHARGING PORT OF COKE OVEN
AND APPARATUS THEREFOR



ABSTRACT : PURPOSE: To accurately move a repairing material spraying nozzle along a joint even if a monitoring device of an optical system is unserviceable due to dust and smoking and a high-temperature flame for spraying a repairing material.

CONSTITUTION: This method for repairing an oven wall in the lower part of a coal charging port of a coke oven is to insert a repairing lance 15 having a spraying nozzle at the tip from the coal charging port, clamp the position above the charging port of the repairing lance 15 so as to enable the lifting, lowering or tilting, fit a lance holder above the clamping position of the repairing lance 15 in a copying groove 12, lift, lower or move the lance holder along the copying groove 12 and horizontally move the spraying nozzle for the repairing material of the repairing lance 15 for each stage of the oven wall joint.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-3564

(43)公開日 平成8年(1996)1月9日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 1 0 B 29/06

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平6-164710

(22)出願日 平成6年(1994)6月22日

(71)出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72)発明者 湯浅 健一

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

住友金属工業株式会社内

(72)発明者 石井 利明

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

住友金属工業株式会社内

(72)発明者 沼澤 誠

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

住友金属工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 押田 良久

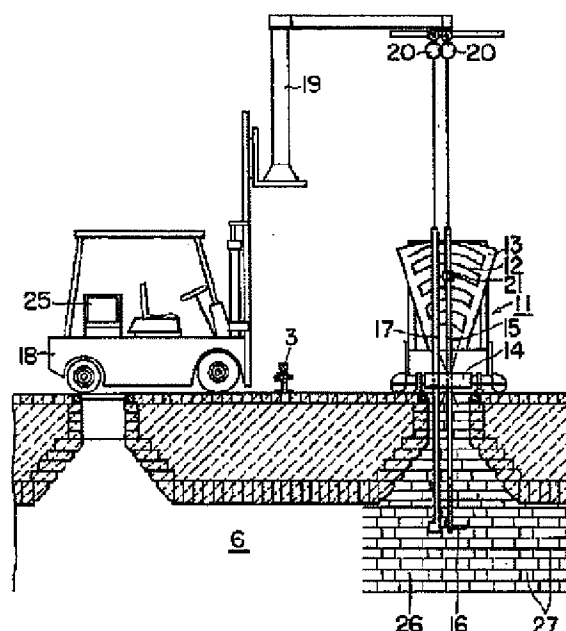
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 コークス炉装炭口下部の炉壁補修方法および装置

(57)【要約】

【目的】 補修材吹付けのための粉塵、発煙及び高温火炎により光学系の監視装置が役に立たなくても、補修材吹付けノズルを目地に沿って正確に移動させる。

【構成】 コークス炉装炭口下部の炉壁目地の補修において、装炭口から先端に補修材吹付けノズルを有する補修ランスを挿入し、該補修ランスの装炭口上部位置を昇降、傾動可能にクランプし、補修ランスのクランプ位置より上部のランスホルダーを做い溝に係合させ、ランスホルダーを做い溝に沿って昇降、移動させれば、補修ランスの補修材吹付けノズルが炉壁目地の段毎に水平移動する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 コークス炉装炭口下部の炉壁目地の補修において、装炭口から先端に補修材吹付けノズルを有する補修ランスを挿入し、該補修ランスの装炭口上部位置を昇降、傾動可能にクランプし、補修ランスのクランプ位置より上部のランスホルダーを倣い溝に係合させ、ランスホルダーを倣い溝に沿って昇降、傾動させれば、補修ランスの補修材吹付けノズルが炉壁目地の段毎に水平移動することを特徴とするコークス炉装炭口下部の炉壁補修方法。

【請求項2】 コークス炉装炭口下部の炉壁補修装置において、倣い盤と補修ランスを昇降、傾動可能にクランプするクランプ機構を有するコークス炉炉上に載置可能な倣い機と、先端に補修材吹付けノズルを有する補修ランスと、光ファイバーまたはテレビカメラを備えた監視ランスと、補修ランスのクランプ位置より上部を倣い溝に係合させるランスホルダーと、監視ランスの光ファイバーまたはテレビカメラに接続するモニタテレビからなることを特徴とするコークス炉装炭口下部の炉壁補修装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、コークス炉装炭口下部の炭化室壁の損傷部分を熱間において補修する炉壁補修方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 室炉式コークス炉は、炉体の下部に蓄熱室があり、その上部に炭化室と燃焼室とが交互に配置されている。燃料ガスおよび空気（富ガスの場合は空気のみ）は蓄熱室で予熱され、燃焼後隣接する蓄熱室で熱回収されたのち、煙道を経て排出される。炭化室に装入された石炭は、両側燃焼室から炉壁を介して間接加熱により乾留されてコークス化する。室炉式コークス炉は、大部分が珪石煉瓦および粘土質煉瓦で構築され、一部断熱煉瓦、赤煉瓦が使用されている。

【0003】 しかしながら、室炉式コークス炉は、コークス窯出時の機械的外力、熱応力、装入石炭水分等の作用等によって、長年使用しているうちに各部に損傷が発生する。炭化室壁は、前記の諸要因に基づく作用が集中するため、目地切れ、亀裂の発生、煉瓦の欠落、陥没等の損傷が生じ易い。炭化室壁のうちでも特に装炭口下部は、窯出後に装炭車のホッパーから重力で落下する常温の装入炭との接触による衝撃ならびに急激な温度変化を受けるため、装炭口と装炭口の間部の炉壁に比して目地切れ、目地開き、亀裂の発生が著しい。また、窯口近傍の炉壁は、コークス窯出し時に炉蓋を取外すため、外気との接触により過冷却されるため、中央部に比較して目地切れ、目地開き、亀裂の発生が著しい。

【0004】 このような損傷が生じた場合は、炭化室から燃焼室への発生コークス炉ガスの流入により、不完全

2

燃焼を生じて黒煙による公害問題や燃焼室温度の局部的低下による生産性の低下、熱分解カーボンの炉壁への付着量の増大による押詰まり等の問題を招来し、炉寿命を縮めることとなる。そのため、炭化室壁に損傷が生じた場合は、損傷箇所をモルタル、溶射補修により改修するか、損傷が大きな場合は、高額な補修費を要する煉瓦の積替えを行っていた。しかしながら、窯口近傍の炉壁の補修は、炉蓋を取外してモルタル吹付けノズルまたは溶射ノズルを作業員が手動操作し、窯口から近いため損傷壁面を窯口から目視確認しながら補修することができるが、装炭口下部は、装炭口上部からモルタル吹付けノズルまたは溶射ノズルを挿入し、装炭口から目視確認しながらの補修となるため、かなりの熟練者でなければ目地に沿ってモルタル吹付けノズルまたは溶射ノズルを移動させること自体困難である。

【0005】 従来、コークス炉の炉壁面の検査方法あるいはその補修方法としては、例えば、先端部に光ファイバを含む光学系を取り付けたランスをコークス炉炭化室または燃焼室内に挿入して壁面の絶対位置に関連付けて壁面上を走査させ、炭化室または燃焼室内壁面の各位置を観察して損傷部を検出するとともに、壁面の観察データを前記壁面の絶対位置と共にコンピュータに記憶する方法（特開昭58-206681号公報）、光ファイバまたはテレビカメラを備えた耐熱性保護管を炭化室または燃焼室内へ挿入して炉外にて炭化室または燃焼室壁面の損傷箇所を検出し、前記保護管内に配置される補修材吹付け用ノズルから補修材を壁面損傷部分に吹付けて補修する方法（特公平5-17277号公報）、溶射ガンの位置をテレビカメラおよび観察装置を用いて炉壁損傷部に対応せしめると共に、この炉壁損傷部と溶射ガンとの距離を測定し、これを予め定めた最適距離になるように制御しながら補修する方法（特開昭60-17689号公報）等が開示されている。

【0006】 また、炉壁補修装置としては、可燃ガス、酸素ならびに耐火物粉の供給管を内挿した水冷長筒体の一端に着脱自在に溶射バーナーを設け、他端に操作ハンドルを倣設すると共に、該水冷長筒体を支持枠に転動自在に嵌挿しかつ移動台車上に移動かつ旋回自在に搭載せしめた装置（実開昭52-36703号公報）、冷却ケースに不定形耐火物を炉壁損傷部に吹付ける溶射ガンと、炉壁損傷部を映し出すテレビカメラと、同じく炉壁損傷部と上記溶射ガンとの距離を測定する距離計を内装せしめてなる炉内装入ヘッド部と、上記テレビカメラによる画像を炉外で観察可能な観察装置および上記炉内装入ヘッド部を距離計の測定値に基づいて三軸方向に移動せしめる移動機構を具備した装置（特開昭60-17689号公報）、溶射バーナーを昇降および前後進自在に台車上に搭載すると共に、炉頂部の装炭口から巻上機を介してチエンにより該溶射バーナーを懸垂支持するようにした装置（実開昭61-159345号公報）、水冷

ボックス内に、溶射バーナーと監視カメラ等溶射に必要な機能を収め、ブームの先端に着脱自在に設けた装置（特開平 2-99592 号公報）、内部に監視用カメラと溶射バーナーを備えた水冷ボックスを、着脱自在に取付けた長尺ビームを、中段作業床上の軌条を走行する車輪を有し、前記長尺ビームの支持枠部の旋回および昇降が自在な台車に取付けて、前後進および傾斜角度を自由に選択することができるようにした装置（特開平 2-99589 号公報）、走行台車上に設けられた昇降ならびに旋回可能な基台上に傾動可能にガイドレールを設け、かつ該ガイドレールに沿って移動するランスホルダーと該ランスホルダー内に繰り出し自在に装着された溶射ランスを設け、かつ該ランスホルダー上に補修壁面監視カメラを設けた装置（特開平 4-32690 号公報）等多くの提案が行われている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記特開昭 58-206681 号公報、特公平 5-17277 号公報、特開昭 60-17689 号公報に開示の検査方法および補修方法は、光学系による観察データを全てコンピュータに記憶しようとする、コンピュータの容量が極めて大きくなること、さらに、補修作業は炉内が冷えきらないうちに行われるので、炉壁補修中は、補修材吹付けのための粉塵、発煙及び高温火炎により前記光学系はほとんど役に立たず、実質的には補修は匙に頼る作業となり、補修材吹付けノズルを目地に沿って移動させるのが困難である等の欠点を有している。

【0008】また、前記上記実開昭 52-36703 号公報に開示の装置は、作業員が炉壁損傷部を肉眼で観察しながら操作ハンドルを操作し、水冷長筒体の一端に設けた溶射バーナーにて損傷部を補修する必要があり、装炭口下部の炉壁目地に沿って補修材吹付けノズルを移動させるのが困難である。特開昭 60-17689 号公報、実開昭 61-159345 号公報に開示の装置は、炉壁補修中は、補修材吹付けのための粉塵、発煙及び高温火炎により前記光学系はほとんど役に立たず、補修材吹付けノズルを目地に沿って移動させるのが困難である。さらに、特開平 2-99592 号公報、特開平 2-99589 号公報に開示の装置は、監視カメラの画像を作業員が監視しながら溶射バーナーを内蔵したブームを操作する必要があり、上記と同様理由により補修材吹付けノズルを目地に沿って移動させるのが困難である。さらにまた、特開平 4-32690 号公報に開示の方法は、特開平 2-99589 号公報と同様に監視カメラの画像を作業員が監視しながら溶射ランスを操作する必要があり、上記と同様理由により補修材吹付けノズルを目地に沿って移動させるのが困難である。また、特公平 5-17277 号公報に開示されているランス装置は、炉壁の損耗状況を視覚的に把握するため、肉眼での目視が困難な装炭口下部の炉壁補修には向かない欠点がある。

【0009】この発明の目的は、肉眼での目視が困難な装炭口下部の炉壁補修において、補修材吹付けのための粉塵、発煙及び高温火炎により光学系の監視装置が役に立たなくても、補修材吹付けノズルを目地に沿って正確に移動させることができるコークス炉装炭口下部の炉壁補修装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記目的を達成すべく鋭意試験研究を重ねた。その結果、装炭口下部の炉壁の水平横目地に沿って補修材吹付けノズルを移動させるには、先端に補修材吹付けノズルを設けた補修ランスを装炭口から挿入し、装炭口上部を中心として上端を倣い盤に沿って傾動させると、補修材吹付けノズルを目地に沿って水平に移動させることができること、また、補修材吹付けノズルの目地への初期位置合わせは、テレビカメラを備えた監視ランスを装炭口から挿入し、テレビカメラと連結するモニタテレビを見ながら位置合わせできること、初期の位置合わせが完了すれば、以降は補修ランスを倣い盤に沿って傾動させれば、補修材吹付けノズルが目地に沿って水平移動しつつ順番に昇降していくことを究明し、この発明に到達した。

【0011】すなわちこの発明は、コークス炉装炭口下部の炉壁目地の補修において、装炭口から先端に補修材吹付けノズルを有する補修ランスを挿入し、該補修ランスの装炭口上部位置を昇降、傾動可能にクランプし、補修ランスのクランプ位置より上部のランスホルダーを倣い溝に係合させ、ランスホルダーを倣い溝に沿って移動させれば、補修ランスの補修材吹付けノズルが炉壁目地の段毎に水平移動することを特徴とするコークス炉装炭口下部の炉壁補修方法である。

【0012】また、コークス炉装炭口下部の炉壁補修装置において、倣い盤と補修ランスを昇降、傾動可能にクランプするクランプ機構を有するコークス炉炉上に載置可能な倣い機と、先端に補修材吹付けノズルを有する補修ランスと、光ファイバーまたはテレビカメラを備えた監視ランスと、補修ランスのクランプ位置より上部を倣い溝に係合させるランスホルダーと、監視ランスの光ファイバーまたはテレビカメラに接続するモニタテレビからなることを特徴とするコークス炉装炭口下部の炉壁補修装置である。

【0013】

【作用】この発明においては、装炭口から先端に補修材吹付けノズルを有する補修ランスを挿入し、該補修ランスの装炭口上部位置を昇降、傾動可能にクランプし、補修ランスのクランプ位置より上部のランスホルダーを倣い溝に係合させ、ランスホルダーを倣い溝に沿って移動させれば、補修ランスの補修材吹付けノズルが炉壁目地の段毎に水平移動することによって、補修対象目地と補修材吹付けノズルとを最初に合致させておけば、監視カメラにより補修材の吹付状況を監視しなくても、装炭口

下部の炉壁目地部の段毎に正確に補修材を吹付けできる。

【0014】また、倣い盤と補修ランスを昇降、傾動可能にクランプするクランプ機構を有するコークス炉炉上に載置可能な倣い機と、先端に補修材吹付けノズルを有する補修ランスと、光ファイバーまたはテレビカメラを備えた監視ランスと、補修ランスのクランプ位置より上部を倣い溝に係合させるランスホルダーと、監視ランスの光ファイバーまたはテレビカメラに接続するモニタテレビとを設けたことによって、倣い機を対象の装炭口上に配置し、補修ランスと監視ランスを装炭口から挿入し、ノズルの初期位置合わせとして補修ランスをクランプ機構によりクランプしたのち、ランスホルダーを倣い盤の倣い溝に係合させ、補修材吹付けノズル位置をモニタテレビを見ながら補修対象の炉壁目地部に合致させる。しかるのち、ランスホルダーを倣い溝に沿って移動させれば、補修材吹付けノズルが炉壁目地の段毎に水平移動し、装炭口下部の炉壁目地部を段毎に正確に補修することができる。

【0015】この発明における倣い盤上の倣い溝は、補修ランス先端の補修材吹付けノズルが水平移動するような軌跡を描いている。すなわち、図6(a)に示すとおり、 A_n と B_n （ただし、 $n=1, 2, 3$ ）の間を補修ランスのランスホルダーと補修材吹付けノズル間距離 L 、クランプ位置 O を補修ランスの傾動中心、軌跡 $A_1 \sim A_3$ を倣い溝、直線 $B_1 \sim B_3$ を煉瓦目地とする。鉛直線($A_2 B_2$)に対する傾きの絶対角度を θ 、補修ランスの補修材吹付けノズルの突っ込み深さ OB_2 を x とすると、任意の絶対角度 θ に対する傾動中心 O と倣い溝 A_n の距離 $OA(\theta)$ は、

$$OA(\theta) = L - x / \cos \theta$$

このような軌跡を煉瓦目地の段毎に製作し、連続的に動くように連結したものが図6(b)である。倣い溝上をランスホルダーが $a, b, c \dots$ と移動して行くと、補修材吹付けノズルが $a', b', c' \dots$ と移動して行くのである。なお、補修ランスの鉛直線に対する傾きの絶対角度 θ は、対象とするコークス炉の装炭口の口径、装炭口上面とクランプ位置 O との距離等によって決定されるものである。

【0016】図7、図8は前記図6に示す原理に基づいて製作した倣い盤を有する倣い機で、倣い盤71上に補修ランス72を固定しているランスホルダー73を、 P_1 から P_2, P_3 のように倣い溝74に沿って移動させると、クランプ装置75が補修ランス72の傾動の中心となるが、補修ランス72は上下方向に固定していないので、補修ランス72は上または下方向に傾動し、補修材吹付けノズル76は S_1 から S_2, S_3 と順に水平移動する。この補修材吹付けノズル76の軌跡 S_1 から S_2, S_3 が炉壁煉瓦77の横目地78と合致するように、補修作業に先立ち図示しない監視ランスのカメラのモニタ

レビ見ながらランスホルダー73で補修ランス72の位置を決定するのである。図7、図8に示す倣い盤71を使用し、補修ランス72先端の補修材吹付けノズル76が横目地78に沿うように、倣い溝74に沿って作業者がランスホルダー73を介して傾動させる。

【0017】この発明の炉壁補修装置は、フォークリフト等の移動車に装備するか、あるいは装炭車に搭載することもできるが、フォークリフト等装炭車の下をくぐることで移動車に装備すれば、装炭作業中でも炉壁補修作業を行うことができる。この発明における炉壁補修装置の補修材としては、湿式モルタルあるいは溶射材を用いることができるが、溶射材を火炎により溶融した炉壁目地部に溶射するのが、補修部の耐久性の点から好ましい。また、この発明の炉壁補修装置の補修ランス、監視ランスへの補修材、冷却水、冷却用圧縮空気、溶射用酸素または可燃ガスの供給は、炉上に配管を敷設して耐熱ゴムホースで導入する。

【0018】

【実施例】以下にこの発明の詳細を炉壁補修装置を移動車に装備した実施の一例を示す図1ないし図5に基づいて説明する。図1はこの発明の補修対象であるコークス炉炉上の外観図、図2は移動中の移動車の側面図、図3は倣い機が装炭車の軌条を越える場合の様子を示す側面図、図4は補修作業中の炉壁補修装置の全体図、図5は補修ランスのクランプ装置の拡大斜視図である。図1ないし図5において、1はコークス炉、2はコークス炉1の石炭塔、3はコークス炉1の炉上に敷設した装炭車のレール、4はレール3上に移動自在に載置した装炭車、5はコークス炉1の炉上に設けられている装炭口で、石炭塔2で装入炭を積載した装炭車4は、装入する装炭口5上まで移動し、コークス押し後の炭化室6の装入蓋を取外したのち、装炭口5を介して装入炭を装入する。

【0019】11は倣い溝12を有する倣い盤13とクランプ装置14とからなる倣い機、15は先端に補修材吹付けノズル16を有する補修ランス、17は先端にテレビカメラを有する監視ランス、18は補修ランス15、監視ランス17および倣い機11を運搬するフォークリフトからなる移動車で、装炭車4の下をくぐることができる。19は移動車18に設けたジブクレーンで、炉上移動中は図2に示すとおり、補修ランス15、監視ランス17は移動車18上に倒して載置し、ジブクレーン19は縮めて倣い機11を牽引している。また、レール3を越えないと目的の装炭口5に倣い機11を載置できない場合は、図3に示すとおり、倣い機11をジブクレーン19で吊り上げ、レール3の向こう側にある装炭口5に載置する。20は補修ランス15、監視ランス17を吊り上げるジブクレーン19に設けたスプリングバランサで、常に補修ランス15、監視ランス17の自重と同等の力で上向きに支えるよう構成されている。

【0020】21は補修ランス15に揺動自在に嵌合し

7

たランスホルダーで、ボルトにより補修ランス15に固定できると共に、倣い盤13の倣い溝12に係合するロールを有し、ロールを倣い溝12に沿って移動させて補修ランス15をクランプ装置14を中心に傾動させれば、補修ランス15の補修材吹付けノズル16が水平移動するよう構成されている。クランプ装置14は、中央部に円弧凹部24を有する2本のロール22とロールボックス23からなり、補修ランス15はロール22の円弧凹部24で挟持されてロール22の軸方向が固定され、上下方向はロール22、22の回転によって昇降できると共に、補修ランス15のランスホルダー21が倣い溝12に沿って移動して補修ランス15がクランプ中心点を中心に傾動する場合は、ロールボックス23自体が傾転するよう構成されている。なお、25は移動車19に搭載した監視ランス17のカメラのモニタテレビ、26は炉壁煉瓦、27は炉壁煉瓦26の横目地である。補修ランス15、監視ランス17への補修材、冷却水、冷却用圧縮空気、溶射用酸素または可燃ガスの供給は、図示していないが炉上に敷設した配管から耐熱ゴムホースを介して行われる。

【0021】上記のとおり構成したことによって、装炭口5下部の炉壁煉瓦26の目地切れ、目地開きした横目地27を補修する場合は、図2に示すとおり、補修ランス15、監視ランス17は移動車18上に倒して載置し、ジブクレーン19を縮めて倣い機11を牽引した移動車18を作業員が運転して補修する装炭口5上に倣い機11に載置する。そして作業員は、移動車18のジブクレーン19で補修ランス15、監視ランス17を吊り上げ、補修ランス15はクランプ装置14でクランプし、監視ランス17はそのままで装炭口5から炉内に挿入し、補修ランス15を装炭口5中心に垂下する。さらに作業員は、監視ランス17のテレビカメラで撮影されたモニタテレビ25の画像を見ながら、補修ランス15先端の補修材吹付けノズル16と補修すべき炉壁煉瓦26の横目地27とを同一レベルに合致させ、補修ランス15のランスホルダー21のロールを倣い盤13の倣い溝12に係合させ、その位置でランスホルダー21をボルトで補修ランス15に固定する。

【0022】その後、作業員は、監視ランス17を装炭口5から引上げ、補修ランス15の補修材吹付けノズル16から補修材を吹付けながら、補修ランス15を傾動させるとランスホルダー21のロールが倣い盤13の倣い溝12に沿って移動し、補修ランス15の補修材吹付けノズル16は補修すべき炉壁煉瓦26の横目地27部に沿って水平移動し、横目地27部が段毎に順次補修される。一方の炉壁煉瓦26の補修が完了すれば、補修材吹付けノズル16の向きを180°回転させ、前記と逆にランスホルダー21のロールを倣い盤13の倣い溝12に沿って移動させれば、他方の炉壁煉瓦26の損傷した横目地27部を補修することができる。つまり、補修

8

材吹付けノズル16と補修すべき炉壁煉瓦26の横目地27とを同一レベルに1回の合致させることによって、両側の炉壁煉瓦26の横目地27部を補修できる。なお、補修中は、倣い盤13によって補修材吹付けノズル16の位置が規定されているので、監視ランス17のテレビカメラで撮影してモニタテレビ25の画像による観察は行わずに補修することができる。

【0023】

【発明の効果】以上述べたとおり、この発明によれば、倣い盤を利用して補修材吹付けノズルの位置を決定するので、補修中に補修部の観察を行うことなく、横目地部に沿って正確に補修材吹付けノズルを移動でき、正確に損傷目地部を補修でき炉寿命を延長できる。また、補修装置自体は、簡単な設備となり、低コストで機動性が高く、しかも、装炭車をくぐり抜けできる移動車に装備すれば、コークス炉の窯出し作業中も補修作業を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の補修対象であるコークス炉炉上の外観図である。

【図2】この発明の補修装置を装備した移動中の移動車の側面図である。

【図3】この発明の補修装置を装備した移動車の倣い機が装炭車の軌条を越える場合の様子を示す側面図である。

【図4】補修作業中の炉壁補修装置の全体図である。

【図5】補修ランスのクランプ装置の拡大斜視図である。

【図6】倣い盤の原理の説明図で、(a)図は補修材吹付けノズルが水平移動することの説明図、(b)図は倣い溝に沿ってランスホルダーを移動させた場合の補修材吹付けノズルの軌跡説明図である。

【図7】倣い盤とクランプ装置を装備した倣い機での補修状況の正面図である。

【図8】図7の側面図である。

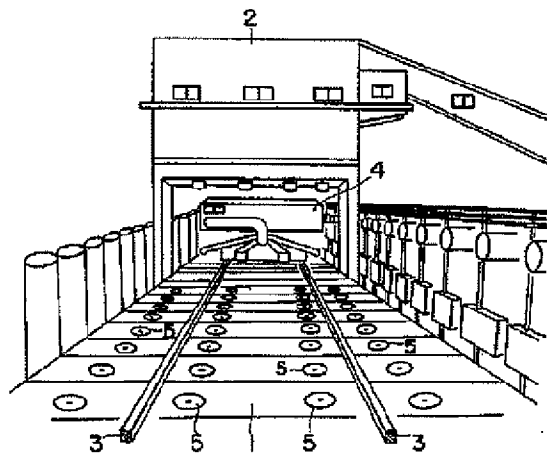
【符号の説明】

- 1 コークス炉
- 2 石炭塔
- 3 レール
- 4 装炭車
- 5 装炭口
- 6 炭化室
- 11 倣い機
- 12、74 倣い溝
- 13、71 倣い盤
- 14、75 クランプ装置
- 15、72 補修ランス
- 16、76 補修材吹付けノズル
- 17 監視ランス
- 18 移動車

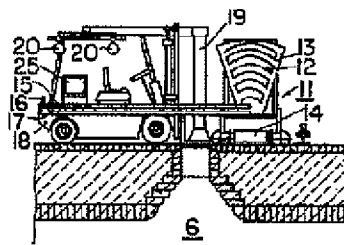
- 19 ジブクレーン
 20 スプリングバランサ
 21、73 ランスホルダー
 22 ロール
 23 ロールボックス

- 24 円弧凹部
 25 モニタテレビ
 26、77 炉壁煉瓦
 27、78 横目地

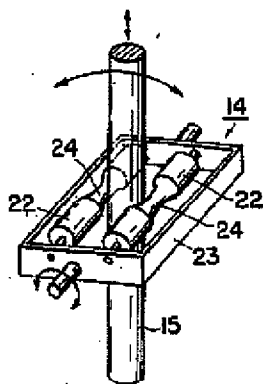
【図1】



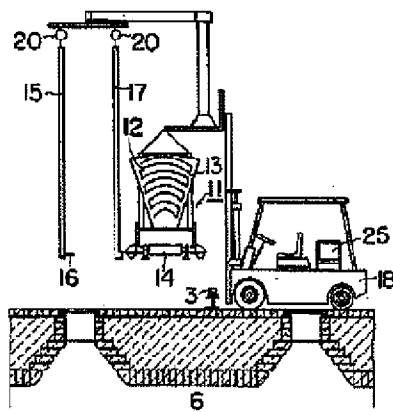
【図2】



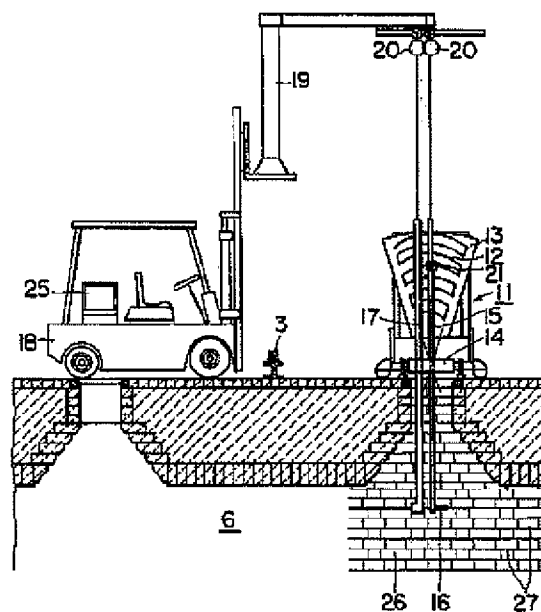
【図5】



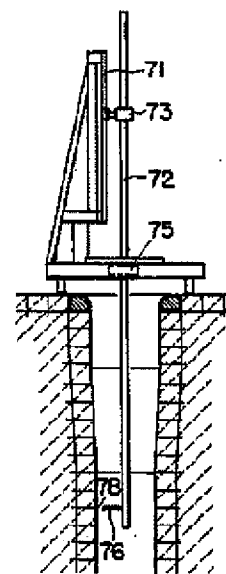
【図3】



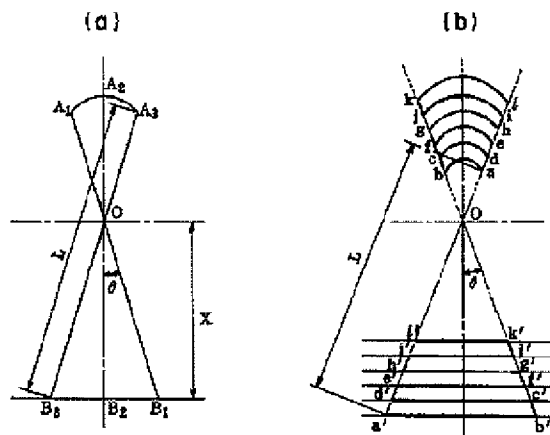
【図4】



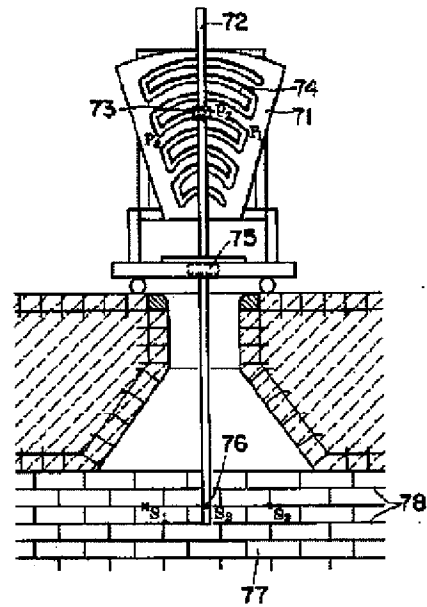
【図8】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 佐治 孝文
 茨城県鹿島郡鹿島町大字光3番地 住友金
 属工業株式会社鹿島製鉄所内